

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-46361

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H 0 4 N	7/24	H 0 4 N	7/13	Z
H 0 3 M	7/30	H 0 3 M	7/30	Z
	7/36		7/36	
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 N	1/393	
H 0 4 N	1/393		1/41	B
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平9-199898

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 堀美 栄司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

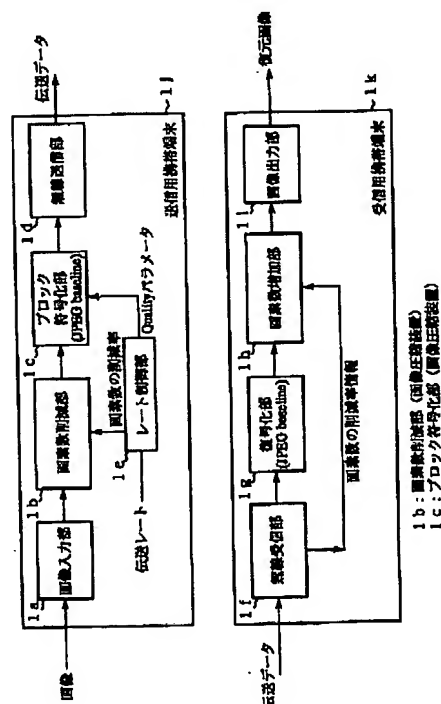
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像圧縮方法、画像圧縮装置、デジタルカメラ、携帯情報端末、画像伸張装置、並びに、画像伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 従来からある有線伝送路用画像伸張装置をそのまま無線伝送路用に転用すると、無線伝送路の狭帯域特性に起因して、ブロック歪みを防止しつつ良好な画像伝送速度を確保することはできなかった。

【解決手段】 本発明は、入力画像の画素数を削減するとともに、JPEGベースライン方式にて輝度情報を削減するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素がマトリックス状に配列された入力画像に対して画素数を削減する画素数削減処理を行なった後、複数の画素に対してブロック符号化処理を行なうことを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2】 入力画像を構成する複数の画素に対して画素数を削減する処理を行なって当該入力画像の画素数よりも少ない画素数からなる低画素化画像を生成する画素数削減部と、当該低画素化画像に対して複数の画素単位で符号化処理を行なって符号化データを生成するブ

ロック符号化部とを有し、当該符号化データを上記入力画像の圧縮データとして出力することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 3】 画素数削減部は、デジタル画像の各辺の画素数の削減率が  $3/4$  倍から  $1/4$  倍となるように画素数削減処理を行なう一方で、ブロック符号化部は、JPEG ベースライン方式にて低画素化画像に対する符号化処理を行なうとともに、10 から 80 のクオリティパラメータにて符号化処理を行なうことを特徴とする請求項 2 記載の画像圧縮装置。

【請求項 4】 画素数削減部は、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に輝度の平均値を求め、当該輝度平均値を当該複数の画素の輝度に置き換える平均値フィルタリング処理手段と、上記輝度平均値に係る複数の画素毎に 1 つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の  $1/2$  倍以上  $1/4$  倍以下であることを特徴とする請求項 3 記載の画像圧縮装置。

【請求項 5】 画素数削減部は、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に 1 つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段を有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の  $1/2$  倍以上  $1/4$  倍以下であることを特徴とする請求項 3 記載の画像圧縮装置。

【請求項 6】 画素数削減部は、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に 1 つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段を有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の  $1/2$  倍以上 1 倍未満であることを特徴とする請求項 3 記載の画像圧縮装置。

【請求項 7】 画素数削減部は、入力画像の各画素に対してガウシアンフィルタ処理を行なうガウシアンフィルタリング処理手段と、複数の画素毎に 1 つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の  $1/2$  倍以上  $1/4$  倍以下であることを特徴とする請求項 3 記載の画像圧縮装置。

【請求項 8】 画素数削減部は、入力画像を構成する複数の画素に対して画素数を増加させる処理を行なう画素

数増加手段と、当該拡大済の画像を構成する複数の画素毎に輝度の平均値を求め、当該輝度平均値を当該複数の画素の輝度に置き換える平均値フィルタリング処理手段と、上記輝度平均値に係る複数の画素毎に 1 つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の  $1/4$  倍以上  $3/4$  倍以下であることを特徴とする請求項 3 記載の画像圧縮装置。

【請求項 9】 低画素化画像を入力画像と同じ画素数に拡大する拡大処理部と、当該拡大処理済の画像と上記入力画像との各画素の輝度差を求めて差分画像を生成する差分画像形成部と、当該差分画像を符号化して差分符号化データを生成する差分データ符号化部とを有することを特徴とする請求項 2 から請求項 8 のうちのいずれか 1 項記載の画像圧縮装置。

【請求項 10】 請求項 2 記載の画像圧縮装置を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 11】 請求項 2 記載の画像圧縮装置を有することを特徴とする携帯情報端末。

【請求項 12】 画像を複数の画素単位で符号化することにより得られる符号化データに対して伸張処理を行なって復号化画像を生成する復号化部と、当該復号化画像に対して画素数を増加させる処理を行なって高画素化画像を生成する画素数増加部とを有し、当該高画素化画像を上記符号化データの伸張画像として出力することを特徴とする画像伸張装置。

【請求項 13】 復号化部は、JPEG ベースライン方式にて低画素化画像に対する符号化処理を行なうとともに、10 から 80 のクオリティパラメータにて復号化処理を行なう一方で、画素数増加部は、伸張画像の各辺の画素数の拡大率が  $3/4$  倍から  $1/4$  倍となるように画素数増加処理を行なうことを特徴とする請求項 12 記載の画像伸張装置。

【請求項 14】 請求項 2 記載の画像圧縮装置と、当該画像圧縮装置から出力される圧縮データを無線により送信する無線送信部と、当該無線送信部からの無線送信データを受信する無線受信部と、当該無線受信部が受信した圧縮データに対して伸張処理を行なう請求項 12 記載の画像伸張装置とを有することを特徴とする画像伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の画素がマトリックス状に配列されたデジタル画像を圧縮／伸張するための技術に係り、例えば、PHS やセルラーフォンなどの伝送レート（帯域）が制限された伝送路を介して上記デジタル画像を良好に伝送することが可能な画像圧縮方法、画像圧縮装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタル画像を伝送するシステム

としては電話回線などの有線伝送路を利用したものである。図8は「マルチメディア符号化の国際標準(丸善書店出版、平成3年6月)」に記載された有線伝送路用画像伝送システムのブロック図である。図において、10aは当該画像伝送システムに入力される入力画像であり、10pは当該入力画像をジェイペグベースライン方式(JPEGbaseline方式)により圧縮して圧縮データを出力する有線伝送路用画像圧縮装置であり、10gは当該圧縮データであり、10hは当該圧縮データを送信する電話回線などの有線伝送路であり、10qは上記有線伝送路10hから入力された圧縮データをジェイペグベースライン方式により伸張して伸張画像を出力する有線伝送路用画像伸張装置である。

【0003】また、上記有線伝送路用画像圧縮装置10pにおいて、10bは当該入力画像を8×8などのブロックに分割し、各ブロック毎に離散コサイン変換方式(ディスクリット・コサイン・トランスフォーム方式)によりDCT係数を演算するDCT手段であり、10dは10cの量子化テーブルを参照しながら当該DCT係数のDC成分とAC成分とを量子化する量子化手段であり、10fは10eの符号化テーブルを参考にしながら当該量子化データをエントロピー符号化するエントロピー符号化手段である。

【0004】更に、上記有線伝送路用画像伸張装置10qにおいて、10kは10jの復号化テーブルを参考にしながら上記圧縮データ10gをエントロピー復号化するエントロピー復号化手段であり、10mは10lの逆量子化テーブルを参照しながら復号化データを逆量子化して各ブロック毎のDCT係数を出力する逆量子化手段であり、10nは当該各ブロック毎のDCT係数から各ブロックを構成する各画素の輝度データを再生する逆DCT手段である。

【0005】次に動作について説明する。まず、上記DCT手段10bが上記当該入力画像10aを8×8などのブロックに分割し、各ブロック毎に離散コサイン変換方式(ディスクリット・コサイン・トランスフォーム方式)によりDCT係数を演算し、上記量子化手段10dが当該DCT係数のDC成分とAC成分とを量子化し、上記エントロピー符号化手段10fが当該量子化データをエントロピー符号化することで、上記入力画像10aの圧縮データ10gが上記有線伝送路用画像圧縮装置10pから上記有線伝送路10hに出力される。

【0006】次に、エントロピー復号化手段10kが上記有線伝送路10hから入力された圧縮データ10gをエントロピー復号化し、上記逆量子化手段10mが復号化データを逆量子化して各ブロック毎のDCT係数を出力し、上記逆DCT手段10nが当該各ブロック毎のDCT係数から各ブロックを構成する各画素の輝度データを再生することで、上記有線伝送路用画像伸張装置10qから上記符号化データの伸張画像10oが出力され

る。

【0007】以上のようにして、従来の有線伝送路用画像伝送システムは入力画像10aを有線伝送路10hを利用して伝送することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の有線伝送路用画像伝送システムは以上のように構成されているので、例えばPHSやセルラーフォンなどの伝送レート(帯域)が制限された伝送路を介して上記デジタル画像を良好に伝送することができなかった。

【0009】以下、その理由を詳細に説明する。上記PHSやセルラーフォンなどの携帯端末は、最大でも32Kbpsの伝送レートである。これに対して、画像情報は、例えば比較的画素数の少なくないデジタルカメラであっても320ドット×240ドット画素数を有し、この画像が8ビット階調のモノクロ画像だとしても、614.4Kbitの情報量を有する。従って、上記記PHSやセルラーフォンなどの携帯端末を利用して当該画像を伝送しようとした場合には、その画像の伝送速度を考慮すると、少なくとも画像を1/20以上、あるいは1/30以上にまで圧縮しなければならない。なお、各種の制御情報や伝送路データ誤りを検出/訂正するための情報をも伝送する必要があるため、1/30まで画像を圧縮したとしても1フレームの伝送が完了するまでには1分以上が必要である。

【0010】他方、上記図8に示す従来の有線伝送路用画像伝送システムでは、ジェイペグベースライン方式により画像を圧縮しているが、このジェイペグベースライン方式は、各ブロック毎に独立して圧縮を行ない、これにより画像全体を圧縮させるブロック符号化方式の一種である。従って、画像の圧縮率が高くなればなるほど(各ブロックが利用できるビット数が減れば減るほど)、伸張画像に発生するブロック歪みが顕在化して画質劣化が激しくなってしまうことになり、上記ジェイペグベースライン方式では一般的に1/10以上の圧縮率は利用されていない。ちなみに、上記デジタルカメラでの画像圧縮率は1/10である。

【0011】従って、今日広く普及している有線伝送路を利用した画像伝送システムを応用して、ジェイペグベースライン方式などのブロック符号化方式に画像を圧縮して、当該圧縮画像を無線伝送路を使用して伝送した場合には、実用的な伝送速度にて伝送しようとするブロック歪みによる画質劣化が激しく視認されてしまうことになり、他方、当該ブロック歪みを抑制して伝送しようとするとは非常に長い伝送時間が必要となってしまう、いずれにしてもデジタル画像を良好に伝送することはできなかった。

【0012】ところで、従来には、特開昭63-292769号公報などのように上記ジェイペグベースライン方式以外の圧縮方式にて画像を圧縮して伝送する技術が

提案されている。ちなみに、上記公報には、入力画像を縮小して更に圧縮符号化することで符号化データを生成するとともに、上記縮小した段階の画像を再拡大して得られる画像と上記入力画像との排他論理和データを生成して、これら符号化データおよび排他論理和データを出力する画像圧縮方式が提案されている。そして、このような圧縮方式を利用して画像伝送システムを構築することが考えられる。

【0013】しかしながら、今日において上記ジェイペグベースライン方式は有線伝送路における圧縮方式として広く利用されている。従って、無線伝送路における画像伝送システムを上記ジェイペグベースライン方式以外の圧縮方式を利用して構築してしまった場合には、有線伝送路に接続された各種の情報端末、例えばパーソナルコンピュータ、ワークステーションなどの各種情報機器との間でのデータ互換性が失われてしまう。

【0014】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、伝送レート（帯域）が制限された伝送路を介して上記デジタル画像を良好に伝送することができる画像圧縮方法、画像圧縮装置、デジタルカメラ、携帯情報端末、画像伸張装置、並びに、画像伝送システムを得ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る画像圧縮方法は、複数の画素がマトリックス状に配列された入力画像に対して画素数を削減する画素数削減処理を行なった後、複数の画素に対してブロック符号化処理を行なうものである。

【0016】請求項2記載の発明に係る画像圧縮装置は、入力画像を構成する複数の画素に対して画素数を削減する処理を行なって当該入力画像の画素数よりも少ない画素数からなる低画素化画像を生成する画素数削減部と、当該低画素化画像に対して複数の画素単位で符号化処理を行なって符号化データを生成するブロック符号化部とを有し、当該符号化データを上記入力画像の圧縮データとして出力するものである。

【0017】請求項3記載の発明に係る画像圧縮装置は、画素数削減部が、デジタル画像の各辺の画素数の削減率が $3/4$ 倍から $1/4$ 倍となるように画素数削減処理を行なう一方で、ブロック符号化部が、ジェイペグベースライン方式にて低画素化画像に対する符号化処理を行なうとともに、10から80のクオリティパラメータにて符号化処理を行なうものである。

【0018】請求項4記載の発明に係る画像圧縮装置は、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に輝度の平均値を求め、当該輝度平均値を当該複数の画素の輝度に置き換える平均値フィルタリング処理手段と、上記輝度平均値に係る複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有し、当該間引き処理により得られる低画

素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下であるものである。

【0019】請求項5記載の発明に係る画像圧縮装置は、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段を有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下であるものである。

【0020】請求項6記載の発明に係る画像圧縮装置は、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段を有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上1倍未満であるものである。

【0021】請求項7記載の発明に係る画像圧縮装置は、画素数削減部が、入力画像の各画素に対してガウシアンフィルタ処理を行なうガウシアンフィルタリング処理手段と、複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下であるものである。

【0022】請求項8記載の発明に係る画像圧縮装置は、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して画素数を増加させる処理を行なう画素数増加手段と、当該拡大済の画像を構成する複数の画素毎に輝度の平均値を求め、当該輝度平均値を当該複数の画素の輝度に置き換える平均値フィルタリング処理手段と、上記輝度平均値に係る複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有し、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/4$ 倍以上 $3/4$ 倍以下であるものである。

【0023】請求項9記載の発明に係る画像圧縮装置は、更に、低画素化画像を入力画像と同じ画素数に拡大する拡大処理部と、当該拡大処理済の画像と上記入力画像との各画素の輝度差を求めて差分画像を生成する差分画像形成部と、当該差分画像を符号化して差分符号化データを生成する差分データ符号化部とを有するものである。

【0024】請求項10記載の発明に係るデジタルカメラは、請求項2記載の画像圧縮装置を有するものである。

【0025】請求項11記載の発明に係る携帯情報端末は、請求項2記載の画像圧縮装置を有するものである。

【0026】請求項12記載の発明に係る画像伸張装置は、画像を複数の画素単位で符号化することにより得られる符号化データに対して伸張処理を行なって復号化画像を生成する復号化部と、当該復号化画像に対して画素数を増加させる処理を行なって高画素化画像を生成する

画素数増加部とを有し、当該高画素化画像を上記符号化データの伸張画像として出力するものである。

【0027】請求項13記載の発明に係る画像伸張装置は、復号化部が、ジェイペグベースライン方式にて低画素化画像に対する符号化処理を行なうとともに、10から80のクオリティパラメータにて復号化処理を行なう一方で、画素数増加部は、伸張画像の各辺の画素数の拡大率が3/4倍から1/4倍となるように画素数増加処理を行なうものである。

【0028】請求項14記載の発明に係る画像伝送システムは、請求項2記載の画像圧縮装置と、当該画像圧縮装置から出力される圧縮データを無線により送信する無線送信部と、当該無線送信部からの無線送信データを受信する無線受信部と、当該無線受信部が受信した圧縮データに対して伸張処理を行なう請求項12記載の画像伸張装置とを有するものである。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1に係る画像伝送システムを示すブロック図であり、図において、1jは入力された画像を送信データに変換して無線送信する送信用携帯端末（携帯情報端末）であり、1kは当該無線送信された送信データを受信するとともに当該受信データから画像を復元して出力する受信用携帯端末（携帯情報端末）である。なお、本実施の形態では無線伝送路を使った例を示すが、本発明が適用できる伝送路としては伝送レートが制限されたもの（狭帯域伝送路）であるならば有線の伝送路であってもよい。

【0030】上記送信用携帯端末1jにおいて、1aは入力画像を保持する画像入力部であり、1bは当該入力画像を構成する複数の画素に対して画素数を削減する処理を行なって当該入力画像の各辺を所定の画素数の削減率に応じて削減して低画素化画像を生成する画素数削減部（画像圧縮装置）であり、1cは当該低画素化画像に対してジェイペグベースライン方式にて符号化処理を行なって符号化データを生成するブロック符号化部（画像圧縮装置）であり、1dは当該符号化データ（圧縮データ）を無線により送信する無線送信部であり、1eは上記受信用携帯端末との間の伝送レートが入力され、この伝送レートに応じて上記画素数削減部における画素数の削減率を3/4倍から1/4倍に制御するとともに、上記ブロック符号化部におけるクオリティパラメータを対象となる画像の性質に応じて10から80に制御するレート制御部である。そして、本実施の形態1では上記画素数削減部および上記ブロック符号化部により画像の圧縮がなされており、これらが画像圧縮装置に相当する。

【0031】なお、このような送信用携帯端末1jにおいて画像の情報量の削減率は、上記画素数削減部における画素数の削減率と、上記ブロック符号化部における圧

縮率との積となる。

【0032】上記受信用携帯端末1kにおいて、1fは上記無線送信部から送信された伝送データ（無線送信データ）を受信する無線受信部であり、1gは当該伝送データに含まれる上記符号化データに対してジェイペグベースライン方式にて復号化処理を行なって復号化画像を生成する復号化部であり、1hは上記伝送データに含まれる上記画素数の削減率情報に基づいて上記復号化画像に対して各辺の画素数を増加させる処理を行なって高画素化画像を生成する画素数増加部であり、1iは当該高画素化画像を保持する画像出力部であり、当該画像出力部から復元画像は出力される。そして、本実施の形態1では上記復号化部および画素数増加部により画像の伸張がなされており、これらが画像伸張装置に相当する。

【0033】次に動作について説明する。まず、上記レート制御部1eが無線伝送路の伝送レートに基づいて上記画素数の削減率および上記クオリティパラメータを設定する。そして、上記画素数削減部1bは、上記レート制御部1eから出力される画素数の削減率に基づいて入力画像に対して画素数を削減する処理を行なって当該入力画像の各辺を所定の画素数の削減率にて削減して低画素化画像を生成する。次に、上記ブロック符号化部が、当該低画素化画像を例えば8×8画素毎に独立して離散コサイン変換してDCT係数を演算し、当該DCT係数のDC成分とAC成分とを量子化し、更に、当該量子化データをエントロピー符号化して符号化データを生成する。最後に、上記無線送信部1dが、当該符号化データに対して上記画素数の削減率情報などのヘッド情報を追加して伝送データを生成して送信する。

【0034】次に、上記無線受信部1fが、上記伝送データを受信し、当該伝送データに含まれる上記符号化データを上記復号化部1gに出力するとともに上記画素数の削減率情報を画素数増加部1hに出力する。そして、上記復号化部1gは、上記符号化データをエントロピー復号化し、当該復号化データを逆量子化して各ブロック毎のDCT係数を演算し、当該DCT係数から各ブロックを構成する各画素の輝度データを再生して復号画像を出力する。次に、上記画素数増加部1hが上記画素数の削減率情報に応じて当該復号画像の画素数を増加させて伸張画像を出力する。最後に、上記画像出力部1iが当該伸張画像を復元画像として出力する。

【0035】以上のように構成された画像伝送システムを、無線伝送路として32Kbpsの伝送レートを有するPHSを使用した監視システムに応用して実験を行なった。具体的には、建物、車等に設置された監視用デジタルカメラで撮影した画像を上記送信用携帯端末1jに入力するとともに、上記受信用携帯端末1kから出力される復元画像を監視センタ内のパーソナルコンピュータに入力させた。なお、これら各種の装置は無線伝送路を使用しているため、設置が非常に容易であった。

【0036】その結果、上記監視用デジタルカメラで撮影された映像をブロック歪みを生ずることなく実用上問題のない画質にて上記パーソナルコンピュータのモニターに写し出すことができた。また、画像も1秒に1回程度で更新させることができ、監視装置として十分な動画更新周期を確保することができた。

【0037】また、入力画像を圧縮処理するにあたって、まず、入力画像に対して画素数を削減する画素数削減処理を行なった後、次に、複数の画素に対してブロック符号化処理を行なうので、当該ブロック符号化処理としてジェイペグベースライン方式と互換性のあるものを採用することで、当該圧縮処理により得られる圧縮データを、ジェイペグベースライン方式にて伸張することができる。従って、上記本発明の圧縮方式にて圧縮した圧縮データは、有線伝送路に接続された各種の情報端末との間でデータ互換性を有する。そして、上記送信用携帯端末1jの符号化データをジェイペグベースライン方式のみで伸張してみたところ、ブロック歪みのない良好な画像を得ることができた。

【0038】逆に、上記受信用携帯端末1kにジェイペグベースライン方式のみにて圧縮された監視映像の符号化データを入力させても、上記パーソナルコンピュータのモニターにブロック歪みのない良好な画像を写し出すこともできた。

【0039】以上のように、本実施の形態では、入力画像そのものをブロック符号化処理するのではなく、入力画像の画素数を削減したものに對してブロック符号化処理をする。従って、従来のようにジェイペグベースライン方式のみで入力画像の階調情報（輝度）のみを圧縮する場合に比べて、当該階調情報（輝度）の圧縮率をさげつつ、画像としては同等の圧縮率とすることができる。従って、当該ジェイペグベースライン方式などのブロック符号化処理により高い圧縮率を稼ぐ必要はなくなるので、ブロック歪みの発生を抑制しつつ、実用的な伝送速度にて伝送することが可能となる。

【0040】特に、画素数削減部が、デジタル画像の各辺の画素数の削減率が $3/4$ 倍から $1/4$ 倍となるように画素数削減処理を行なう一方で、ブロック符号化部が、ジェイペグベースライン方式にて低画素化画像に対する符号化処理を行なうとともに、10から80のクオリティパラメータにて符号化処理を行なうようにすることで、ブロック歪みを防止しつつPHSなどにより良好な伝送速度でデジタルカメラの画像や携帯情報端末の画像を伝送することができる。

【0041】また、このような圧縮方式で圧縮された画像を無線伝送路を介して画像伸張装置で受信する場合には、当該画像伸張装置は、画像を複数の画素毎に独立して符号化することにより得られる符号化データに対して伸張処理を行なって復号化画像を生成する復号化部と、当該復号化画像に対して画素数を増加させる処理を行な

って高画素化画像を生成する画素数増加部とを有し、当該高画素化画像を上記符号化データの伸張画像として出力するように構成すると良い。これにより、当該画像伸張装置では、ブロック歪みを抑制しつつ所望の画素数の伸張画像を得ることができ、ひいては入力画像と同一の画素数の画像を得ることができ、良好な画質にて画像を再現することができる。また、このような伸張方式であれば、有線伝送路に接続された各種の情報端末においてジェイペグベースライン方式で圧縮された圧縮データをも所望の画素数にて伸張することもできる。特に、復号化部が、ジェイペグベースライン方式にて低画素化画像に対する符号化処理を行なうとともに、10から80のクオリティパラメータにて復号化処理を行なう一方で、画素数増加部は、伸張画像の各辺の画素数の拡大率が $4/3$ 倍から $4/1$ 倍となるように画素数増加処理を行なうようにすれば、ブロック歪みを防止することができる。

【0042】実施の形態2. 図2はこの発明の実施の形態2に係る画像伝送システムを示すブロック図であり、図において、2aはレート制御部1eから出力される画素数の削減率に応じて入力画像について $N \times N$ 画素ずつの平均輝度を演算し、当該演算結果を当該 $N \times N$ の各画素の輝度として設定する送信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段（平均値フィルタリング処理手段）であり、2bは上記N個の画素毎に1つの画素を選択する $N:1$ 間引き処理手段（間引き処理手段）であり、2cは無線受信部1fから出力される画素数の削減率情報に基づいて復号化部から出力される復号画像を $N \times N$ 倍に単純に拡大するN倍単純拡大処理手段であり、2dは当該拡大された復号画像について $N \times N$ 画素ずつの平均輝度を演算し、当該演算結果を当該 $N \times N$ の各画素の輝度として設定する受信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段である。上記以外の構成については、実施の形態1と同様の構成であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0043】そして、本実施の形態2の送信用携帯端末では、画素数削減部1bが送信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段2aと $N:1$ 間引き処理手段2bとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、デジタル領域での積和演算処理のみによって簡易に倍率 $1/N$ の投影法と等価な良質の圧縮データを迅速に得ることができる。

【0044】また、本実施の形態2の受信用携帯端末では、画素数増加部1hがN倍単純拡大処理手段2cと受信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段2dとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、他のフィルタを用いた縮小処理、拡大処理の場合に比べてより少ない乗算回数にて良好な画質を迅速に生成することができる。

【0045】特に、上記送信用携帯端末における間引き



処理で得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下にすることで、ブロック歪みのない良好な画質を得ることができる。

【0046】また、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に輝度の平均値を求め、当該輝度平均値を当該複数の画素の輝度に置き換える平均値フィルタリング処理手段と、上記輝度平均値に係る複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有する場合には、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。この場合では、デジタル領域での積和演算処理のみによって簡易に良好な画質の圧縮データを得ることができ、その画質は従来から用いられてきた画像拡大縮小処理である投影法による縮小画像によるものと同等のものである。また、平均値フィルタが用いられているため、他のフィルタを用いた縮小処理、拡大処理の場合に比べてより少ない乗算回数にて良好な画質を生成することができる。

【0047】実施の形態3。図3はこの発明の実施の形態3に係る画像伝送システムを示すブロック図である。図において、画素数削減部1bがN：1間引き処理手段2bのみで構成されている以外は、実施の形態2と同様の構成であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0048】そして、本実施の形態3の送信用携帯端末では、画素数削減部1bがN：1間引き処理手段2bで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、非常に高速に圧縮処理を行なうことができる。

【0049】また、本実施の形態3の受信用携帯端末では、画素数増加部1hがN倍単純拡大処理手段2cと受信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段2dとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、他のフィルタを用いた縮小処理、拡大処理の場合に比べてより少ない乗算回数にて良好な画質を迅速に生成することができる。

【0050】特に、上記送信用携帯端末の間引き処理で得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。

【0051】また、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段のみからなる場合には、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上 $1/4$ 倍以下にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。この場合には、乗算を用いることなく圧縮処理を実現することができるの

で、圧縮処理の高速化を図ることができる。

【0052】実施の形態4。図4はこの発明の実施の形態4に係る画像伝送システムを示すブロック図である。図において、画素数削減部1bがN：1間引き処理手段2bのみで構成されるとともに、画素数増加部1hがN倍単純拡大処理手段2cのみで構成されている以外は、実施の形態2と同様の構成であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0053】そして、本実施の形態4の送信用携帯端末では、画素数削減部1bがN：1間引き処理手段2bで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、非常に高速に圧縮処理を行なうことができる。

【0054】また、本実施の形態4の受信用携帯端末では、画素数増加部1hがN倍単純拡大処理手段2cで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、非常に高速に復号画像を得ることができる。

【0055】特に、上記送信用携帯端末の間引き処理で得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上1倍未満にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。

【0056】また、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段のみを有する場合であっても、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の $1/2$ 倍以上1倍未満にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。この場合には、乗算を用いることなく圧縮処理を実現することができるので、圧縮処理の高速化を図ることができる。

【0057】実施の形態5。図5はこの発明の実施の形態5に係る画像伝送システムを示すブロック図である。図において、5bは画素数の削減率に応じたタップ長N以上のガウシアンフィルタを出力する送信側ガウシアンフィルタ選択手段であり、5aは当該ガウシアンフィルタを用いて入力画像にガウシアンフィルタを施す送信側ガウシアンフィルタリング処理手段（ガウシアンフィルタリング処理手段）であり、5cは画素数の削減率情報に応じて復号画像の縦横各方向ごとに各画素間に（N-1）個の値0の画素を挿入することにより復号画像の解像度をN倍に上げるアップサンプリングを施す1：Nアップサンプリング処理手段であり、5eは画素数の削減率情報に応じてタップ長N以上のガウシアンフィルタを出力する受信側ガウシアンフィルタ選択手段であり、5cは当該ガウシアンフィルタを用いて復号画像にガウシアンフィルタを施す受信側ガウシアンフィルタリング処理手段（ガウシアンフィルタリング処理手段）である。

上記以外の構成については、実施の形態1と同様の構成であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0058】そして、本実施の形態5の送信用携帯端末では、画素数削減部1bが上記送信側ガウシアンフィルタ選択手段5bと、送信側ガウシアンフィルタリング処理手段5aと、N：1間引き処理手段2bとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、実施の形態2から実施の形態4よりも画質劣化を抑制することができる。

【0059】また、本実施の形態5の受信用携帯端末では、画素数増加部1hが1：Nアップサンプリング処理手段5cと、受信側ガウシアンフィルタ選択手段5eと、受信側ガウシアンフィルタリング処理手段5dとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、実施の形態2から実施の形態4よりも良好な画質の復元画像を得ることができる。

【0060】特に、上記送信用携帯端末の間引き処理で得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の1/2倍以上1/4倍以下にすることで、ブロック歪みが生じない非常に良好な画質を得つつ、良好な伝送速度を確保することができる。

【0061】また、画素数削減部が、入力画像の各画素に対してガウシアンフィルタ処理を行なうガウシアンフィルタリング処理手段と、複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有しても、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の1/2倍以上1/4倍以下にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。この場合には、平均値フィルタリングの場合よりも画質を維持した縮小処理を実現することができる。

【0062】実施の形態6。図6はこの発明の実施の形態6に係る画像伝送システムを示すブロック図である。図において、7aは実施の形態2のN倍単純拡大処理手段2cと同様な構成の送信側N倍単純拡大処理手段（画素数増加手段）であり、7bは実施の形態2の送信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段2aと同様な構成のMタップ平均値フィルタリング処理手段（平均値フィルタリング処理手段）であり、7cは実施の形態2のN：1間引き処理手段2bと同様な構成のM：1間引き処理手段（間引き処理手段）であり、8aは実施の形態2のN倍単純拡大処理手段2cと同様な構成のP倍単純拡大処理手段であり、8bは実施の形態2の送信側Nタップ平均値フィルタリング処理手段2aと同様な構成のPタップ平均値フィルタリング処理手段であり、8cは実施の形態2のN：1間引き処理手段2bと同様な構成のQ：1間引き処理手段である。上記以外の構成については、実施の形態1と同様の構成であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0063】そして、本実施の形態6の送信用携帯端末では、画素数削減部1bが送信側N倍単純拡大処理手段7aと、Mタップ平均値フィルタリング処理手段7b

と、M：1間引き処理手段7cとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、画素数の削減率を伝送レートに応じた任意の値に設定して実施の形態2から実施の形態4よりも画質劣化を抑制することが可能となる。

【0064】また、本実施の形態6の受信用携帯端末では、画素数増加部1hがP倍単純拡大処理手段8aと、Pタップ平均値フィルタリング処理手段8bと、Q：1間引き処理手段8cとで構成されているので、実施の形態1と同様の作用効果を奏するとともに、伝送レートに最適な画素数の削減率にて送信された圧縮データをもとに、実施の形態2から実施の形態4よりも良好な画質の復元画像を得ることが可能となる。

【0065】特に、上記送信用携帯端末の間引き処理で得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の1/4倍以上3/4倍以下にすることで、ブロック歪みが生じない非常に良好な画質を得つつ、良好な伝送速度を確保することができる。

【0066】また、画素数削減部が、入力画像を構成する複数の画素に対して画素数を増加させる処理を行なう画素数増加手段と、当該拡大済の画像を構成する複数の画素毎に輝度の平均値を求め、当該輝度平均値を当該複数の画素の輝度に置き換える平均値フィルタリング処理手段と、上記輝度平均値に係る複数の画素毎に1つの画素を残すように間引き処理を行なう間引き処理手段とを有する場合には、当該間引き処理により得られる低画素化画像の画素数が上記入力画像の画素数の1/4倍以上3/4倍以下にすることで、画質の劣化を最小に抑えつつ良好な伝送速度を確保することができる。また、当該構成では任意倍率に画素数の低減率を任意に設定することができる。

【0067】実施の形態7。図7はこの発明の実施の形態7に係る画像伝送システムを示すブロック図である。図において、6aは画素数削減部1bから出力される低画素化画像を入力画像と同じ画素数（サイズ）に拡大する拡大処理部であり、6cは当該拡大処理済の画像と上記入力画像との各画素の輝度差を求めて差分画像を生成する差分画像形成部であり、6bは当該差分画像に対してハフマン符号化や算術符号化などのエントロピー符号化を施して差分符号化データを生成する差分画像符号化部であり、無線送信部1dは符号化データや上記画素数の削減率情報などのヘッド情報とともに上記差分符号化データにより伝送データを生成して送信する。この際、当該差分符号化データは上記符号化データの後から送信される。

【0068】また、同図において、6dは上記差分符号化データをエントロピー復号化して差分画像を生成する差分画像復号化部であり、6eは画素数増加部1hから出力された伸張画像および上記差分画像が入力され、必要に応じてこれら2つの画像を加算して加算画像を生成



する加算画像生成部であり、当該加算画像が画像出力部 1 i を介して復元画像として出力される。

【0069】そして、本実施の形態 7 では、上記送信用携帯端末 1 j が符号化データとともに差分符号化データを送信するとともに、上記受信側携帯端末 1 k が上記差分画像復号化部 6 d および上記加算画像生成部 6 e を備えているので、当該受信側携帯端末 1 k は当該送信用携帯端末 1 j からの伝送データを受信した場合には必要に応じて、伸張画像と差分画像とを加算して得られる加算画像を生成して出力することができるので、非常に高画質の画像を再生することもできる。

【0070】また、上記送信用携帯端末 1 j は符号化データに続けて差分符号化データを送信するようになっているので、上記受信側携帯端末 1 k は符号化データに基づく伸張画像を最初に出力し、続けて、上記加算画像を出力することができるので、画像表示の体感速度を向上させつつ、最終的には非常に画質の良い画像を得ることができる。

【0071】更に、低画素化画像を入力画像と同じ画素数に拡大する拡大処理部と、当該拡大処理済の画像と上記入力画像との各画素の輝度差を求めて差分画像を生成する差分画像形成部と、当該差分画像を符号化して差分符号化データを生成する差分データ符号化部とを設けているので、伝送路の空き状況や必要に応じて高画質の画像を伝送させることができる。この場合には、まず、低画素化画像のみに基づいて画像を表示させ、続いて、受信データの後方部分にあたる差分画像符号化データを復号して、表示済の画像データに加算して表示することにより、画像表示の体感速度を向上させる画像の段階的表示が実現可能となる効果も得られる。

#### 【0072】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、入力画像そのものをブロック符号化処理するのではなく、入力画像の画素数を削減したものに対してブロック符号化処理をする。従って、従来のようにJPEGベースライン方式のみで入力画像の階調情報（輝度）のみを圧縮

する場合に比べて、当該階調情報（輝度）の圧縮率を上げつつ、画像としては同等の圧縮率とすることができ。従って、当該JPEGベースライン方式などのブロック符号化処理により高い圧縮率を稼ぐ必要はなくなるので、ブロック歪みの発生を抑制しつつ、実用的な伝送速度にて伝送することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による画像伝送システムを示すブロック図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 2 による画像伝送システムを示すブロック図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 3 による画像伝送システムを示すブロック図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 4 による画像伝送システムを示すブロック図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 5 による画像伝送システムを示すブロック図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 6 による画像伝送システムを示すブロック図である。

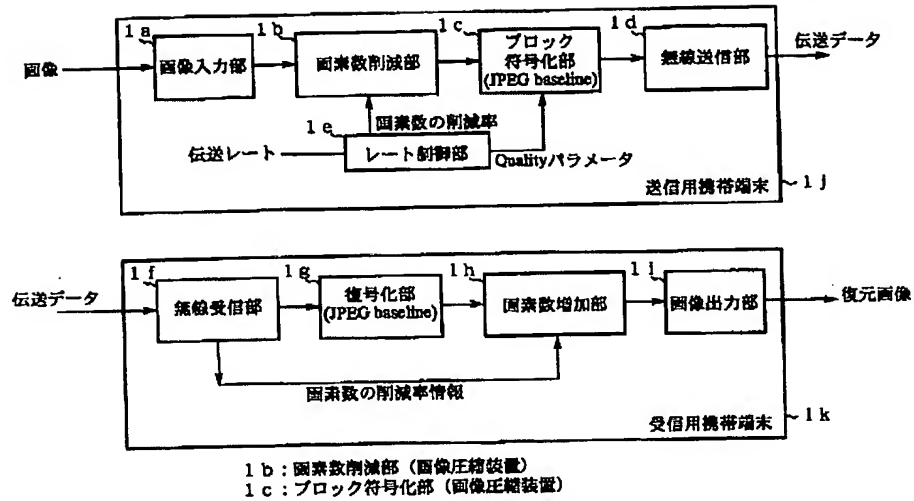
【図 7】 この発明の実施の形態 7 による画像伝送システムを示すブロック図である。

【図 8】 従来の有線伝送路用画像伝送システムのブロック図である。

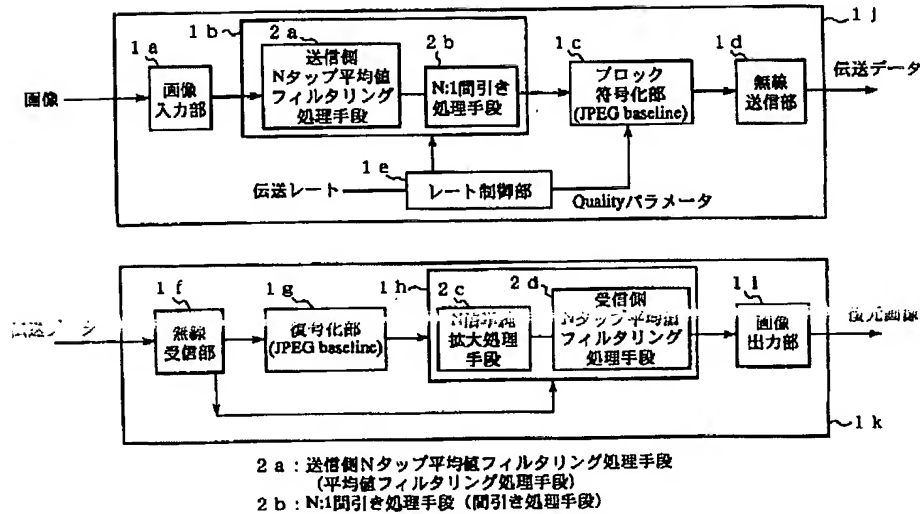
#### 【符号の説明】

1 b 画素数削減部（画像圧縮装置）、1 c ブロック符号化部（画像圧縮装置）、1 g 復号化部、1 h 画素数増加部、1 d 無線送信部、1 f 無線受信部、2 a 送信側 N タップ平均値フィルタリング処理手段（平均値フィルタリング処理手段）、2 b N : 1 間引き処理手段（間引き処理手段）、5 a 送信側ガウシアンフィルタリング処理手段（ガウシアンフィルタリング処理手段）、6 a 拡大処理部、6 c 差分画像形成部、7 a 送信側 N 倍単純拡大処理手段（画素数増加手段）、7 b M タップ平均値フィルタリング処理手段（平均値フィルタリング処理手段）、7 c M : 1 間引き処理手段（間引き処理手段）。

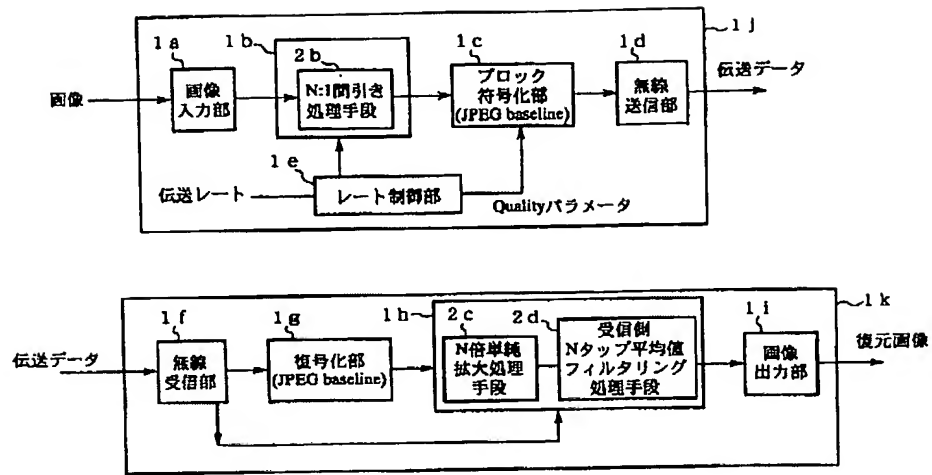
【図 1】



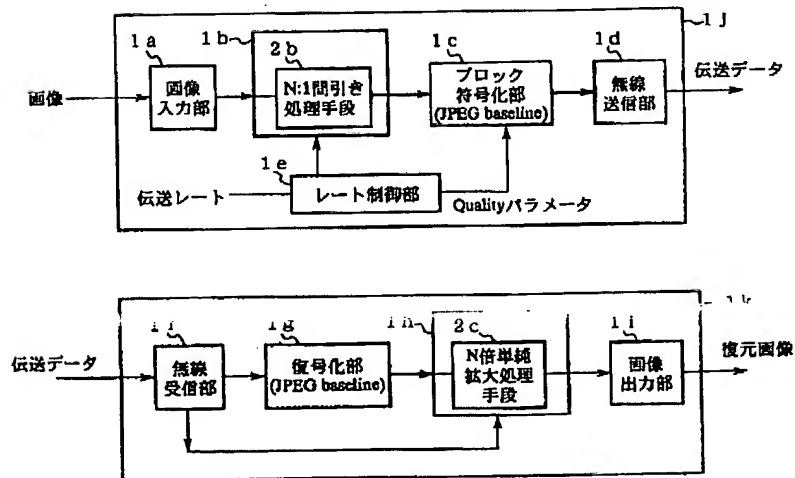
【図 2】



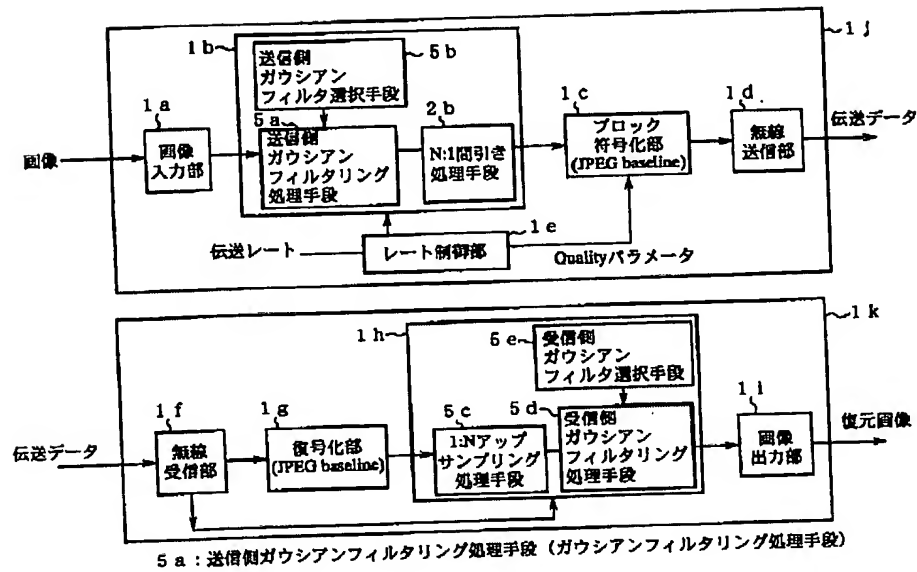
【図 3】



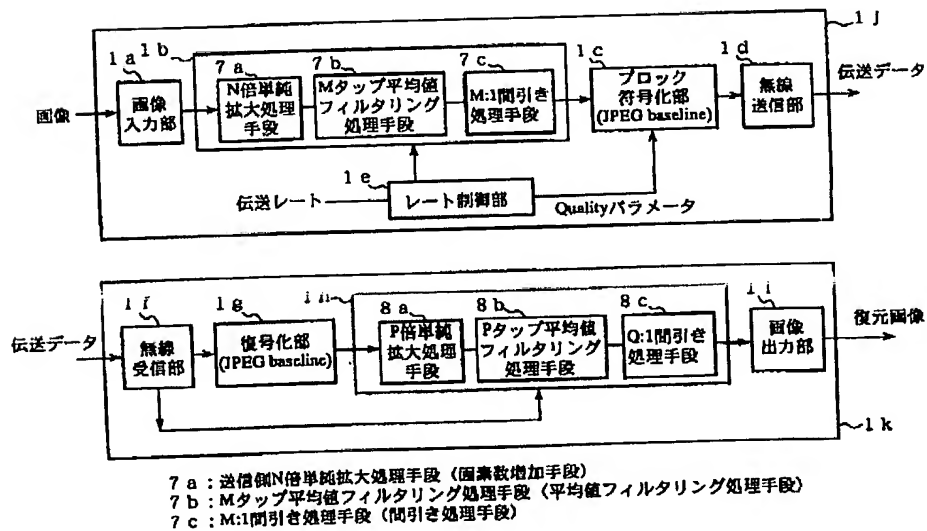
【図 4】



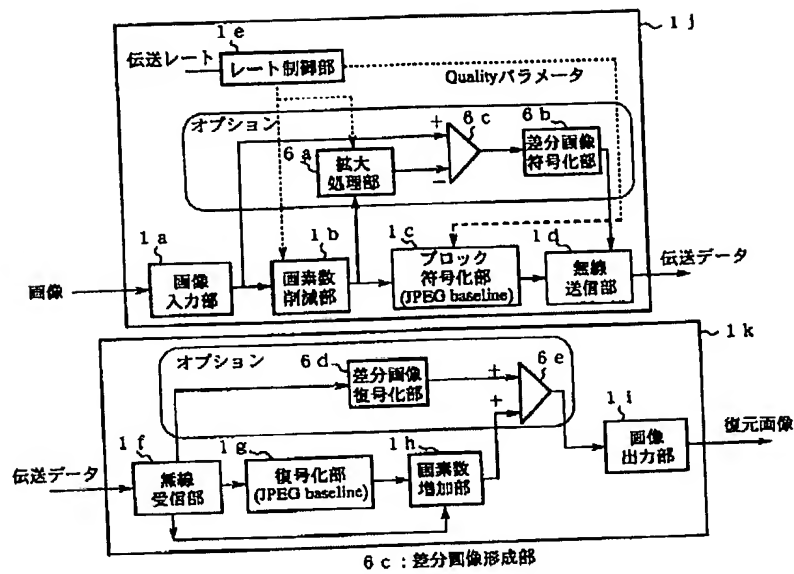
【図5】



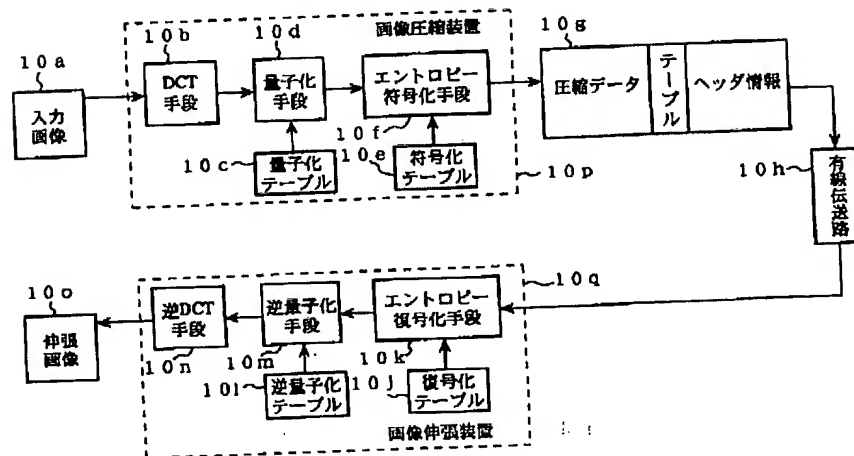
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H04N 1/41

識別記号

F I  
H04B 7/26

109M